

PENGARUH PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) DENGAN PEMBERIAN PAKAN KOMBINASI PELLET DAN LEMNA (*Lemna perpusilla*) DI BALAI BENIH IKAN KABUPATEN LANGKAT KECAMATAN BAHOROK

SKRIPSI

**SELFIANA
74153015**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

PENGARUH PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) DENGAN PEMBERIAN PAKAN KOMBINASI PELLET DAN LEMNA (*Lemna perpusilla*) DI BALAI BENIH IKAN KABUPATEN LANGKAT KECAMATAN BAHOROK

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains

**SELFIANA
74153015**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama	: Selfiana
Nomor Induk Mahasiswa	: 74153015
Program Studi	: Biologi
Judul	: Pengaruh Pertumbuhan Benih Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pellet Dan Lemna (<i>Lemna perpusilla</i>) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kecamatan Bahorok

Dengan ini kami menilai skripsi tersebut dapat disetujui untuk dapat segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr, Wb.

Medan, Agustus 2020 M
Muharram 1442 H

Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Kartika Manalu, M.Pd)
NIP.198412132011012008

(Rahmadina, M.Pd.)
NIP.1100000068

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Selfiana
NIM : 74153015
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul : **Pengaruh Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pellet Dan Lemna (*Lemna perpusilla*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kecamatan Bahorok**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar saya karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai skripsi atau karya ilmiah pada perguruan tinggi atau lembaga manapun.

Medan, Agustus 2020

SELFIANA
NIM. 74153015



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. IAIN No. 1 Medan 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR
Nomor. 054/ST/ST.V.2/PP.01.1/03/2021**

Judul : Pengaruh Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pellet Dan Lemna (*Lemna perpusilla*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kecamatan Bahorok

Nama : Selfiana

Nomor Induk Mahasiswa : 74153015

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan LULUS.

Pada hari /tanggal : Jum'at, 11 September 2020

Tempat : Online

**TIM UJIAN MUNAQASYAH
KETUA**

(Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd.)
NIP. 198302052011012008

Dewan Penguji

Penguji I

Penguji II

(Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd.)
NIP. 198302052011012008

(Efrida Pima Sari Tambunan, M.Pd.)
NIB. BLU1100000066

Penguji III

Penguji IV

(Kartika Manalu, M.Pd.)
NIP.198412132011012008

(Rahmadina, M.Pd.)
NIP.1100000068

Mengesahkan
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

(Dr. H. M. Jamil, MA.)
NIP. 196609101999031002

LEMBAR MOTTO

*“Barang siapa yang keluar rumah mencari ilmu maka ia berada di Jalan ALLAH
hingga ia pulang (HR. Tirmidzi)”*

LEMBAR PERSEMBAHAN

*“Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah, ibu, abang, kakak, suami, sahabat
serta tema-teman seperjuangan Biologi angkatan 2015”*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan berkah dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pelet Dan Lemna (*Lemna perpusilla*) Di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kec.Bahorok”**.

Shalawat berangkai salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan sampai pada zaman terang benderang seperti saat ini, sebagai sosok manusia yang dapat kita jadikan sebagai panutan dan acuan dalam melakukan aktivitas sehari – hari, kita berharap kiranya Allah SWT, tetap menjadikan kita umat yang senantiasa mampu mengamalkan ibadah dan sunnah Rasul-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharap berbagai kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sebagai bahan masukan bagi penulis. Penulis menyadari pula dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat masukan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk ini perkenankan penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Saidurrahman, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. H. M. Jamil, M.A., selaku Dekan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Ibu Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Prodi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Ibu Kartika Manalu, M.Pd., selaku sekretaris Prodi Biologi dan dosen pembimbing proposal skripsi yang senantiasa memberikan masukan dan arahan - arahan dalam penyempurnaan proposal skripsi ini.

5. Ibu Rahmadina, M.Pd., selaku dosen Pembimbing proposal skripsi yang senantiasa memberikan masukan dan arahan - arahan dalam penyempurnaan proposal skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
7. Terimakasih kepada Ayahanda Supiadi dan Ibunda Sopiah yang telah memberikan dorongan maupun material doa dan senantiasa memberikan semangat kepada penulis.
8. Suami Dedi Sahputra yang sudah membantu memberikan dorongan serta semangat selama penyelesaian skripsi kepada penulis.
9. Abang dan Kakak kandung yang sudah banyak memberikan semangat serta dorongan selama penyelesaian skripsi kepada penulis.
10. Sahabat – Sahabat seperjuangan (Icha Aurelia, Tiara Ayunda, Fitri Asiyah Lubis, Nurlaila, Sutra Devi dan Ibnu Hasyim Lubis) terimakasih atas kebersamaan dan bantu anyanya kepada penulis.
11. Teman - teman Biologi angkatan 2015 serta semua adik - adik Biologi UINSU terimakasih atas do'a, dukungan, dan kebersamaan selama 4 tahun ini.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan proposal ini. Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat. Penulis pun berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan semoga Allah SWT memberi perlindungan bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan materi, teknik pengajian maupun isinya. Oleh karena itu dengan hati terbuka penulis menerima kritikan dan saran. *Wassalamu'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Medan, Agustus 2020
Penulis

Selfiana
NIM. 74153015

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Mas	4
2.2. Pertumbuhan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	4
2.3. Pakan Ikan	5
2.3.1 Pelet.....	6

2.3.2 Lemna (Lemna purpusilla)	6
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2. Populasi dan Sampel	9
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	9
3.4. Rancangan Percobaan	10
3.5. Prosedur Kerja.....	10
3.5.1. Pembuatan Pakan	10
3.5.2. Persiapan Wadah dan Pemeliharaan Benih	11
3.6. Pelaksanaan Penelitian	11
3.6.1. Penebaran Benih Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	11
3.6.2. Pemberian Pakan Benih Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	11
3.7. Parameter yang Diamati	11
3.7.1. Pertumbuhan Berat Mutlak	11
3.7.2. Laju Pertumbuhan Harian	12
3.7.3. Rasio Konversi Pakan	12
3.7.4. Kelangsungan Hidup	13
3.7.5. Sampling.....	13
3.7.6. Kualitas Air	13
3.7.7. Analisis Data	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Hasil Penelitian	15
4.2. Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Kebutuhan Nutrisi Ikan Mas	6
2.2.	Kandungan Pelet PF 1000	7
2.3.	Kandungan Nutrisi <i>Lemna</i> sp.....	9
3.1.	Alat - alat penelitian	11
4.1.1.	Hasil Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Ikan Mas	16
4.1.2.	Hasil Uji ANOVA Panjang Mutlak Ikan Mas	16
4.1.3.	Hasil Uji Lanjut DMRT Panjang Mutlak Ikan Mas.....	17
4.1.4.	Pertumbuhan Berat Mutlak (gr) Ikan Mas	17
4.1.5.	Hasil Uji ANOVA Berat Mutlak Ikan Mas.....	18
4.1.6.	Hasil Uji Lanjut DMRT Berat Mutlak Ikan Mas	18
4.1.7.	Hasil Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas.....	19
4.1.8.	Hasil Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas	19
4.1.9.	Hasil Uji Lanjut DMRT Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas..	20
4.1.10.	Hasil Rasio Konversi Pakan Ikan Mas.....	20
4.1.11.	Hasil Uji ANOVA Rasio Konversi Pakan Ikan Mas	21
4.1.12.	Hasil Uji Lanjut DMRT Rasio Konversi Pakan Ikan Mas.....	21
4.1.13.	Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam Ikan Mas Bulan ke-1...	22
4.1.14.	Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam Ikan Mas Bulan ke-2...	22
4.1.15.	Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam Ikan Mas Bulan ke-3...	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	4
2.2	Lemna (<i>Lemna purpusilla</i>).....	8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1.	Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT, Panjang Mutlak Ikan Mas.....	35
2.	Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT, Berat Mutlak Ikan Mas	36
3.	Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT, Laju Harian Ikan Mas	37
4.	Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT, Rasio Konversi Pakan Ikan Mas.....	38
5.	Data Hasil Pengukuran Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	39
6.	Dokumentasi Pribadi <i>Lemna perpusilla</i> (perbesaran 12x)...	49
7.	Surat Izin Masuk Laboratorium Biologi Unimed	50
8.	Surat Izin Masuk di Balai Benih Ikan	51
9.	Surat Izin Pemakaian Alat.....	53
10.	Dokumentasi Penelitian.....	52

**PENGARUH PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)
DENGAN PEMBERIAN PAKAN KOMBINASI PELLET DAN
LEMNA (*Lemna perpusilla*) DI BALAI BENIH IKAN
KABUPATEN LANGKAT KECAMATAN
BAHOROK**

Selfiana (74153015)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan pellet, untuk mengetahui adanya pengaruh pada pertumbuhan benih Ikan Mas ketika diberi pakan Lemna, dan untuk mengetahui adanya pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan dengan kombinasi pellet dan Lemna. Penelitian ini dilakukan bulan Maret sampai dengan Juni 2020, bertempat di Balai Benih Ikan Kecamatan Bahorok, Dusun VI, Desa Timbang Jaya. Pemberian Pakan perlakuan A (pelet 100% tanpa pemberian lemna), Perlakuan B (pelet 75% dan lemna 25%), Perlakuan C (pelet 25% dan lemna 75%), Perlakuan D (Pakan pelet 50% dan lemna 50%), Perlakuan E (lemna 100% tanpa pemberian pelet). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi pakan pelet dan lemna dengan perbandingan 50% pelet dan 50% lemna memiliki pengaruh signifikan tertinggi terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat konversi pakan, tingkat kelangsungan hidup, serta kualitas air ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

Kata Kunci : Lemna (*Lemna perpusilla*), pellet, Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

**THE EFFECT OF GROWTH OF GOLDFISH SEEDS (*Cyprinus carpio*) WITH
PELLET COMBINATION FEEDING AND LEMNA (*Lemna perpusilla*)
IN THE FISH SEED CENTER LANGKAT DISTRICT
BAHOROK**

Selfiana (74153015)

ABSTRACT

This study aims to determine the effect on the growth of goldfish seeds when fed pellets, to determine the effect on the growth of goldfish seeds when fed with Lemna, and to determine the effect on the growth of goldfish seeds when fed with a combination of pellets and Lemna. The research was conducted from March to June 2020, at the Fish Seed Center, Bahorok District, Dusun VI, Timbang Jaya Village. Feeding treatment A (100% pellets without giving lemna), Treatment B (75% pellets and 25% lemna), Treatment C (25% pellets and 75% lemna), Treatment D (50% pellet feed and 50% lemna), Treatment E (100% lemna without pellets). The results showed that the combination of pellet and lemna feed with a ratio of 50% pellets and 50% lemna had a significant effect on absolute growth, absolute weight, daily growth rate, feed conversion rate, survival rate, and water quality of goldfish (*Cyprinus carpio*).

Keywords: Lemna (*Lemna perpusilla*), pellet, Goldfish (*Cyprinus carpio*).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan karena mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungannya, mudah untuk dipijahkan dan pertumbuhannya sangat cepat untuk di panen atau diperjual belikan (Supriatna, 2013). Ikan Mas merupakan ikan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia (Afifah *et al.*, 2014). Ikan Mas termasuk Ikan yang memiliki adaptasi yang baik terhadap lingkungan sekitarnya. Ikan ini mampu bertahan hidup dalam air yang suhunya mengalami perubahan ekstrim (Widiastudi, 2009)

Salah satu penyebab turunnya produksi pada kegiatan budidaya Ikan Mas secara intensif adalah pakan, jika pakan ikan Mas tidak sesuai kebutuhannya maka ikan tersebut akan mengalami gangguan pada pertumbuhannya dan kelangsungan hidup ikan Mas. Pakan ikan merupakan faktor penting dalam menunjang keberhasilan usaha budidaya (Sanjayasari, 2014). Upaya yang banyak dilakukan saat ini dalam budidaya ikan adalah pengaturan cara pemberian pakan agar pakan yang diberikan dapat bermanfaat secara optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan agar ikan tetap terjaga (Hanief *et al.*, 2014).

Selain pakan kualitas air juga merupakan faktor yang memegang peranan sangat penting dalam keberhasilan usaha perikanan, kualitas air yang tidak sesuai seperti kelebihan air dalam bak kolam atau air yang sangat keruh akan mengalami kematian pada Ikan. Ketersediaan pakan yang tepat dan tidak berlebihan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi Ikan menjadi maksimal. Syarat pakan yang baik adalah mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, harga relatif murah, dan tidak mengandung racun. Jenis pakan disesuaikan dengan bukaan mulut dan umur ikan, dimana semakin kecil bukaan mulut ikan maka semakin kecil ukuran pakan yang diberikan (Prahasta, 2019).

Pakan yang tidak dimakan oleh ikan akan langsung mengalami proses pembusukan keadaan ini akan mempengaruhi kualitas air di dalam kolam dan lingkungan sekitarnya. Pakan yang tersisa didalam air kolam akan mengakibatkan konsentrasi nitrat, pH, dan suhu meningkat yang semakin lama akan bersifat toksik bagi pertumbuhan benih ikan Mas (Silitonga *dkk.*, 2014).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh penulis pada tanggal 26 Agustus 2019 di Balai Benih Ikan Kecamatan Bahorok diperoleh data bahwa terdapat sejumlah benih Ikan Mas yang mengalami kematian yang disebabkan oleh sisa pakan dikarenakan pakan pellet jika tidak dimakan oleh Ikan akan mudah membusuk dan pellet akan mengapung mengakibatkan kualitas air kolam berubah sehingga berdampak pada pertumbuhan dan kehidupan benih Ikan Mas. Berbeda dengan Lemna, jika Lemna tidak dimakan oleh Ikan maka ampas dari Lemna tidak membusuk, air yang berada didalam bak kolam akan mengalami kekeruhan saja, tetapi kekeruhannya tidak mengalami kematian pada ikan.

Selain masalah kualitas air, di Balai Benih juga diperoleh data bahwa pada tahun 2018 - 2019 mengalami kenaikan harga dari tahun sebelumnya yaitu pada pakan pellet berkisar Rp3,764 pertahunnya, maka dari itu diperlukan pakan alternatif untuk menekan biaya pakan. Lemna dapat digunakan sebagai pakan alternatif selain harganya yang relatif murah Lemna juga tumbuh sangat cepat yaitu sekitar 7 hari.

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa pada pengaruh penggunaan *Lemna sp.* Sebagai pakan dalam budidaya ikan gurami (*Osphronemus gourami* LAC.) di Kabupaten Penggandaran mengatakan bahwa pakan ikan menunjukan hasil yang memuaskan. Penelitian Nekoubin dan Sudagar (2013) menunjukan pemberian 20% *L. perpusilla*. menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 0,55% yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol hanya 0,33%. Penelitian kombinasi 75% pelet ditambah 25% *L. perpusilla* segar pada ikan nila menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 30,95 gram yang tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan pelet 100%, Lemna sebagai pakan kombinasi untuk ikan nila

pada sistem sirkulasi menunjukkan hasil bahwa 25% *Lemna perpusilla* dapat menggantikan pellet (Ilyas dkk., 2014). Lemna memiliki kandungan protein tinggi mencapai 10-43% dalam berat keringnya (Leng et al., 1994; Landesman, 2015). Sedangkan menurut Culley et al., (2014) Lemna memiliki kandungan protein kasar 37,6% dan serat 9,3%, tumbuhan ini potensial digunakan sebagai pakan ikan. Hal ini menunjukkan bahwa *L. perpusilla* sangat berpotensi sebagai pakan alternatif pada ikan. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik mengambil judul penelitian tentang **“Pengaruh Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pelet Dan Lemna (*Lemna perpusilla*) Di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah terdapat pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan pellet?
2. Apakah terdapat pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan Lemna?
3. Apakah terdapat pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan pellet dan Lemna?

1.3 Batasan Masalah

Pemberian pakan pellet dan tepung Lemna (*Lemna perpusilla*) diberikan pada Ikan Mas yang terdapat didalam 5 bak kolam, masing – masing bak kolam terdapat 20 ekor benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), bak kolam tersebut sudah tersedia di Balai Benih ikan Bahorok. Jumlah keseluruhan ikan Mas terdapat 100 ekor benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui adanya pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan pellet.
2. Untuk mengetahui adanya pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan Lemna.
3. Untuk mengetahui adanya pengaruh pada pertumbuhan benih ikan Mas ketika diberi pakan dengan kombinasi pellet dan Lemna.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah informasi yang berguna bagi masyarakat dalam mengembangkan produksi benih ikan Mas dan sebagai ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang biologi serta terapannya.
2. Dapat memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh pemberian pakan pellet dan Lemna terhadap pertumbuhan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*) kepada pembaca dan para pelaku usaha budidaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Mas

Ikan Mas atau common carp termasuk Ordo Cypriniformes, famili Cyprinidae. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) mempunyai empat buah sungut dan bagian belakang jari - jari terakhir sirip dubur pada ikan mas mengeras dan bergerigi. Sifat ikan Mas adalah omnivora atau pemakan segala, mencari hewan dasar dengan cara mengauk dasar kolam yang menyebabkan air menjadi keruh (Maulana, 2012).

Klasifikasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Cyprinidae
Genus	: Cyprinus
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>

Morfologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) disajikan pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Sumber: <https://www.semuaikan.google.com>

2.2 Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Dalam istilah sederhana, pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi

populasi sebagai pertambahan jumlah, akan tetapi bila dilihat lebih lanjut, sebenarnya pertumbuhan itu merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Pertumbuhan dalam individu ialah pertambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis. Hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan. Bahan berasal dari makanan akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh atau mengganti sel - sel yang sudah tidak terpakai. Bahan - bahan yang tidak berguna akan dikeluarkan dari tubuh. Apabila terdapat bahan berlebih dari keperluan tersebut di atas akan dibuat sel baru sebagai penambah unit atau pengganti sel dari bagian tubuh. Secara keseluruhan hasilnya itu merupakan perubahan ukuran. (Fujaya, 2004)

2.3 Pakan Ikan

Pakan merupakan faktor tumbuh terpenting karena merupakan sumber energi yang menjaga pertumbuhan, serta perkembangbiakan. Nutrisi yang terkandung dalam pakan harus benar - benar terkontrol dan memenuhi kebutuhan ikan tersebut. Kualitas dari pakan ditentukan oleh kandungan yang lengkap mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi kehidupan ikan. (Rebegnatar & Tahapari, 2002).

Tabel 2.1 Kebutuhan Nutrisi Ikan Mas

No	Nutrient	Kebutuhan
1	Protein	30-35 g 100 g ⁻¹
2	Lemak	5-15 g 100 g ⁻¹
3	Energi	13-15 MJ kg ⁻¹ (310-360 kkal)
4	Karbohidrat	30-40 g 100 g ⁻¹

(Sumber : Takeuchi *dkk*, 2002)

Karbohidrat, lemak, dan protein merupakan zat gizi dalam makanan yang berfungsi sebagai energi tubuh. Protein bersama dengan mineral dan air merupakan bahan baku utama dalam pembentukan sel - sel dan jaringan tubuh, sedangkan protein bersama - sama dengan mineral dan vitamin berfungsi dalam pengaturan keseimbangan asam basa, pengaturan tekanan osmotik cairan tubuh, serat pengaturan proses dalam tubuh. Adapun lemak dalam bentuk fosfolid dan kolesterol juga sedikit berperan dalam pembentukan dinding sel. (Dobsikova, *dkk.*, 2006)

2.3.1 Pellet

Pellet adalah bentuk pakan buatan yang terdiri dari beberapa macam bahan yang diramu dan dijadikan adonan, kemudian dicetak sehingga bentuknya merupakan batangan kecil - kecil. Panjangnya biasanya berkisar antara 1-2 cm. Jadi pelet tidak berupa tepung, tidak berupa butiran dan juga tidak berupa larutan. Pakan yang tidak mudah hancur dalam air, minimum tahan lama dalam air sekitar 10 menit. Pakan yang tidak cepat tenggelam antara lain pakan buatan berbentuk butiran dengan diameter 2-5 mm yang populer disebut pelet. Pakan yang akan melayang dalam air dan tidak hancur selama 2-3 menit akan lebih baik. Pakan yang lebih baik akan memberikan aroma yang dapat menarik dan merangsang nafsu makan ikan. Pakan yang baik dapat disimpan maksimal 2 bulan tanpa berubah kualitasnya. (Prahasta, *dkk.*, 2009)

Tabel 2.2 Kandungan pelet PF 1000

No	Nutrient	Kandungan
1	Protein %	39-41
2	Lemak %	5
3	Serat %	6
4	Abu (%)	12

(Sumber : Prahasta, *dkk.*, 2019)

2.3.2 Lemna (*Lemna purpusilla*)

Lemna mempunyai klasifikasi sebagai berikut (FAO,1999)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Superdivisi	: spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Arales
Famili	: Lemnaceae
Genus	: Lemna
Spesies	: <i>Lemna perpusilla</i> Torr.

Lemna atau sering disebut mata lele merupakan salah satu tumbuhan air yang menduduki tempat penting dalam jaring – jaring kehidupan. Tumbuhan ini banyak sekali ditemui diperairan dangkal, sawah, rawa – rawa dan danau. Penyebarannya sangat luas hingga ke seluruh dunia terutama di daerah tropis dan daerah bertemperatur hangat. Sifat fisiknya berukuran kecil, tumbuh menggrombol, tidak mempunyai daun sejati dan batang. Tumbuhan ini mempunyai akar (ada beberapa spesies yang tidak berakar) dan lapisan yang menyerupai daun yang berisi jaringan – jaringan pengangkut nutrien.

Lemna mempunyai bentuk morfologis rata dan umumnya oval. Jumlah daun Lemna tiga helai berwarna hijau atau hijau pucat. Lemna biasanya mengandung antosianin merah. Daun lemna mengapung bergabung membentuk kelompok 2 – 8 buah (atau lebih) dihubungkan dengan stipe (jaringan penghubung antar daun) pendek. Lemna berakar tunggal dengan pangkal akar menyatu dengan badan daun. Daun yang lebih tebal biasanya mempunyai akar yang lebih panjang. (FAO, 1999)

Pengguna Lemna sebagai penyaring air sekaligus sumber pakan untuk ikan telah banyak dilakukan, seperti yang disebutkan oleh (Sulawesty, dkk., 2014), bahwa family Lemnaceae mampu mengakumulasi nutrien dan mineral di air limbah, karena produktivitasnya tinggi dan nilai nutrisinya tinggi. Oleh karena itu, Lemna sangat baik pula dipakai sebagai pakan tambahan untuk ikan dan ternak. Lemna atau mata lele (*Lemna purpusilla*) merupakan salah satu jenis tumbuhan air dari kelompok *duckweed* yang sebenarnya luas didaerah tropis. Penelitian

mengenai potensi Lemna sebagai pakan Ikan telah banyak dilakukan, Lemna mempunyai kandungan protein tinggi berkisar 10-43 % berat biomasanya, dan kandungan lignin yang rendah sehingga mudah dikonsumsi oleh ikan herbivora. Pengamatan Sulawesty, dkk.,(2012) menunjukkan bahwa pemberian laju pertumbuhan spesifik tergantung kehidupannya. Morfologi Lemna (*Lemna purpusilla*) disajikan pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Lemna (*Lemna purpusilla*)

Sumber: <https://www.wikipedia.com>

Tabel 2.3 Kandungan Nutrisi *Lemna sp.*

No	Nutrient	Kandungan
1	Protein kasar (%)	37,6
2	Serat kasar (%)	9,3
3	Lemak (%)	4,4-5,4
4	Bahan kering (ton\ha\thn)	79
5	Nitrogen (% dari total bahan kering)	0,8-7,8
6	Fosfor (% dari total bahan kering)	0,03-2,8
7	Abu (%)	13-15

(Sumber : Andriani, dkk., 2016)

Menurut Leng *et al.*, (1995) tanaman Lemna sp. Merupakan tanaman monokotil yang mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Kemanapun adaptasi ini, merupakan nilai unggul yang dimiliki Lemna sp. Yang perlu dimanfaatkan. Menurut Nopriani *et al.*, (2014), mengatakan tanaman Lemna sp. mampu bereproduksi dengan berat segar $176,38 \text{ g/m}^2$ dan bahan kering $6,24 \text{ g/m}^2$. Sedangkan Leng *et al.*, (1995) mengatakan jika diatur secara efektif Lemna sp. dapat memproduksi 10-30 ton bahan kering/ha/thn dan mengandung 43% protein kasar.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2020 bertempat di Balai Benih Ikan Kecamatan Bahorok, Dusun VI, Desa Timbang Jaya.

No	Kegiatan	Tahun 2019			Tahun 2020		
		Jun	Jul-Sep	Okt	Mar-Jun	Jul	Agt
1.	Tahap Persiapan Penelitian						
	a. Penyusunan dan Pengajuan Judul						
	b. Penulisan Proposal						
	c. Seminar Proposal						
2.	Tahap Pelaksanaan						
	a. Penelitian dan Pengumpulan Data						
	b. Analisis Data						
3.	Penyusunan Skripsi						
4.	Sidang Skripsi						

3.2. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah 100 ekor benih ikan Mas, pellet dan Lemna yang ada di kolam Balai Benih Ikan Bahorok dusun VI.

2. Sampel

Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah benih ikan Mas (*Cyprinus carpio*) sebanyak 100 ekor untuk 5 kolam, pada satu kolam terdapat 20 ekor Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang di peroleh dari Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kecamatan Bahorok.

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat - alat penelitian

No	Nama Alat	Fungsi	Jumlah
1.	Bak semen	Wadah pemeliharaan benih ikan mas	5 buah
2.	Timbangan digital	Menimbang berat benih ikan mas	1 buah
3.	Penggaris	Mengukur panjang benih ikan mas	1 buah
4.	Selang sipon	Membersihkan kolam pemeliharaan dari pakan dan fesesbbenih ikan	5 buah
5.	Termometer	Mengecek suhu dalam air	1 buah
6.	pH paper	Mengecek derajat keasaman dalam air	1 buah
7.	DO kit	Mengecek oksigen terlarut dalam air	1 buah
8.	Alat tulis	Mencatat data penelitian	1 buah
9.	Blender	Menghaluskan pakan Lemna	1 buah

2. Bahan Penelitian

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan Mas dengan ukuran panjang 3-5 cm dan berat 35-55 gr sebanyak 100 ekor, pada satu bak kolam terdapat 20 ekor ikan Mas, pakan buatan (pelet) PF 1000 dan Lemna yang tumbuh didalam kolam.

3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 100 gram pakan yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan (Bagus, 2019), seperti berikut:

- Perlakuan A : Pakan pelet 100% tanpa pemberian lemna
- Perlakuan B : Pemberian pakan pelet 75% dan lemna 25%
- Perlakuan C : Pemberian pakan pelet 25% dan lemna 75%
- Perlakuan D : Pakan pelet 50% dan lemna 50%
- Perlakuan E : Pakan lemna 100% tanpa pemberian pelet%

3.3 Prosedur Kerja

Penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahan analisis. Tahapan persiapan dilakukan untuk menyiapkan wadah pemeliharaan benih ikan mas dan budidaya lemna. Tahapan pelaksanaan terdiri dari penebaran benih ikan Mas, pemeliharaan dan pemberian pakan. Tahapan analisis dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Mas. Berikut tahapan - tahapan yang akan dilakukan selama penelitian:

3.5.1 Pembuatan Pakan

1. Pelet

Pelet yang dihaluskan menggunakan mesin penghalus sampai membentuk serbuk. Pelet yang digunakan berupa pelet PF 1000.

2. Lemna (*Lemna perpusilla*)

Lemna yang diperoleh dari Balai Benih Ikan (BBI) Kabupaten Langkat dibudidayakan kembali selama 7 hari lalu diambil seluruh daun Lemna dan dikeringkan dan dijemur sampai kering, kemudian diblender sampai menjadi tepung, selanjutnya ditaburkan ke dalam bak kolam yang berisi ikan Mas.

3.5.2 Persiapan Wadah dan Pemeliharaan Benih

Persiapan wadah pemeliharaan benih Ikan Mas yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Bak semen yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari berbagai macam kotoran.
2. Selanjutnya pengisian air dilakukan dengan ketinggian 20 cm.
3. Pemasangan aerasi, pengecekan suhu, pH, DO, dan ammonia dilakukan untuk mengetahui kondisi kualitas air yang digunakan.
4. Persiapkan sarana dan prasarana lainnya seperti pemberian kode perlakuan pada wadah pemeliharaan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Penebaran Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Digunakan benih ikan Mas sebagai ikan uji yang berukuran 3-5 cm. Benih ikan Mas ditebar dengan kepadatan, masing-masing kolam ada 20 ekor benih ikan Mas, jadi semuanya ada 100 benih Ikan Mas. Sebelum ditebar dilakukan aklimatisasi selama 15 menit untuk menyesuaikan suhu di lingkungan baru sehingga ikan tidak mengalami stres.

3.6.2 Pemberian Pakan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Pemberian pakan dilakukan dengan cara tebar langsung, frekuensi pemberian pakan pada benih Ikan Mas dilakukan dengan rutin yaitu 3 kali dalam satu hari yakni pagi (08:00), siang (12:00), dan sore (16:00).

3.5 Parameter yang Diamati

3.7.1 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak diukur dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997).

Sebagai berikut:

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan W_m : Pertumbuhan berat mutlak (gram)

W_t : Bobot rata - rata akhir (gram)

W_o : Bobot rata - rata awal (gram)

3.7.2 Laju Pertumbuhan Harian

Untuk menghitung laju pertumbuhan harian dilakukan dengan menggunakan rumus yang dilakukan oleh Zonneveld et al., (1991), yaitu :

$$ADG = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Keterangan :

ADG : Pertambahan bobot rata - rata individu harian (gram\hari)

Wt : Bobot individu rata - rata ikan pada akhir penelitian (gram)

Wo : Bobot individu rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)

T : Lama pemeliharaan (hari)

3.7.3 Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan atau *Feed Conversion Rasio* (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan berat Ikan yang dihasilkan. Menurut Effendi (1997), FCR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

FCR : *Feed Conversion Rasio*

F : Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (kg)

Wt : Bobot akhir (kg)

Wo : Bobot awal (kg)

3.7.4 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup Ikan merupakan perbandingan jumlah Ikan yang hidup dengan perbandingan jumlah Ikan yang mati pada akhir pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup atau Survival Rate (SR) diperoleh berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

No : Jumlah ikan awal (ekor)

3.7.5 Sampling

Sampling dilakukan 4 kali yaitu pada awal pemeliharaan, minggu ke- 4, minggu ke-8 dan minggu ke- 12. Untuk mengukur laju pertumbuhan ikan dengan cara mengetahui berat dan panjang ikan. Sampling dilakukan dengan mengambil salah satu sampel ikan dari masing – masing wadah pemeliharaan.

3.7.6 Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang diamati pada penelitian ini yaitu meliputi suhu, DO, pH, dan ammonia. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer dengan cara dimasukkan kedalam wadah penelitian tunggu beberapa saat kemudian dilihat nilainya. Pengukuran oksigen dilakukan menggunakan DO kit dengan cara menggabungkan larutan pereaksi kemudian dimasukkan kedalam sampel air, diaduk hingga homogen dan cocokkan dikertas indikator yang tersedia dan dilihat nilainya. pH diukur menggunakan kertas pH dengan cara kertas pH dimasukkan kedalam sampel air kemudian dilihat nilainya. Sementara ammonia diukur menggunakan ammonia kit dengan cara menggabungkan larutan pereaksi kemudian dimasukkan kedalam sampel air, diaduk hingga homogen dan cocokkan dikertas indikator yang tersedia dan dilihat nilainya. Selama masa pemeliharaan dilakukan penyiponan untuk membuang sisa pakan dan feses pada media.

3.7.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis menggunakan *Software statistical product and service solutions* (SPSS) versi 25. Untuk parameter data pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup benih ikan Mas dilakukan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi pelet dan Lemna terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Ikan Mas. Apabila berbeda nyata antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan pada selang kepercayaan 95% (Steel and Torrie, 2001).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pertumbuhan Ikan Mas

4.1.1. Hasil Pertumbuhan Panjang Total (cm) Ikan Mas

No	Perlakuan	Panjang Total (cm) Perbulan		
		1	2	3
1	Pemberian Pakan pellet 100% (A)	6-8	11,5-19	23-26
2	Pemberian Pakan Pellet 75% dan Lemna 25%	6,5-8,8	12-19,5	22,8-27
3	Pemberian Pakan Pelet 25% dan Lemna 75% (C)	7-9	13,5-20	24-28
4	Pemberian Pakan Pellet 50% dan Lemna 50% (D)	10-18	24-26	34-36,7
5	Pemberian Pakan Lemna 100% (E)	6,5-9	14-21	25-28

4.1.2. Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Ikan Mas

Tabel 4.1.2. Hasil Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Ikan Mas

No	Perlakuan	Panjang Mutlak (cm)	Rata-rata (cm)
1	Pemberian Pakan pellet 100% (A)	20-23	21
2	Pemberian Pakan Pellet 75% dan Lemna 25% (B)	19,8-24	22
3	Pemberian Pakan Pelet 25% dan Lemna 75% (C)	21,7-23	22,5
4	Pemberian Pakan Pellet 50% dan Lemna 50% (D)	31-33,7	32,5
5	Pemberian Pakan Lemna 100% (E)	22-25	23,5

Berdasarkan tabel 4.1.2. hasil pertumbuhan panjang mutlak (cm) Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan bahwa pemberian pakan Ikan Mas tertinggi dengan panjang mutlak 31-33,7 cm pada perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50% dan pemberian pakan tanpa lemna (pakan pellet 100%) menunjukkan perolehan terendah dengan panjang mutlak 20-23 cm. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kombinasi terhadap panjang mutlak ikan Mas maka dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% yang dapat dilihat pada tabel 4.1.3.

Tabel 4.1.3. Hasil Uji ANOVA Panjang Mutlak Ikan Mas

ANOVA					
Panjang Mutlak					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1747.481	4	436.870	525.091	.000
Within Groups	79.039	95	.832		
Total	1826.520	99			

Berdasarkan tabel 4.1.2. Hasil uji ANOVA pertumbuhan panjang mutlak Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($\text{sig} < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut *DMRT* yang dapat dilihat pada tabel 4.1.4.

Tabel 4.1.4. Hasil Uji Lanjut DMRT Panjang Mutlak Ikan Mas

Perlakuan	Rata-Rata (cm)	Notasi
A	21,000	a
B	22,000	b
C	22,500	b
E	23,505	c
D	32,505	d

Hasil uji lanjut dengan menggunakan *DMRT* diperoleh bahwa nilai pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%) , berbeda nyata dengan perlakuan A (pemberian pakan pellet 100%), dan E (pemberian pakan lemna 100%), sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata.

4.2. Pertumbuhan Berat Total (gr) Ikan Mas

Tabel 4.2.1 Pertumbuhan Berat Total (gr) Ikan Mas

No	Perlakuan	Berat Total (gr) Perbulan		
		1	2	3
1	Pemberian Pakan pellet 100% (A)	50-65	85-100	165-210
2	Pemberian Pakan Pellet 75% dan Lemna 25% (B)	55-75	90-110	175-225
3	Pemberian Pakan Pelet 25% dan Lemna 75% (C)	55-85	95-120	185-225
4	Pemberian Pakan Pellet 50% dan Lemna 50% (D)	95-120	135-185	245-305
5	Pemberian Pakan Lemna 100% (E)	60-95	95-125	190-230

Tabel 4.2.2. Hasil Pertumbuhan Berat Mutlak (gr) Ikan Mas

No	Perlakuan	Berat Mutlak	Rata-rata (gr)
1	Pemberian Pakan pellet 100% (A)	130-179	157.5
2	Pemberian Pakan Pellet 75% dan Lemna 25% (B)	140-190	166.5
3	Pemberian Pakan Pelet 25% dan Lemna 75% (C)	150-190	171
4	Pemberian Pakan Pellet 50% dan Lemna 50% (D)	210-270	246
5	Pemberian Pakan Lemna 100% (E)	155-195	180

Berdasarkan tabel 4.2.2. hasil pertumbuhan berat mutlak (gr) Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan bahwa pemberian pakan Ikan Mas tertinggi dengan berat mutlak 210-270 gram pada perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%. Pemberian pakan tanpa lemna (pakan pellet 100%) menunjukkan perolehan terendah dengan berat mutlak 130-179 gram. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kombinasi terhadap berat mutlak ikan Mas

maka dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% yang dapat dilihat pada tabel 4.1.5.

Tabel 4.1.5. Hasil Uji ANOVA Berat Mutlak Ikan Mas

ANOVA					
Berat Mutlak					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	100746.000	4	25186.500	113.747	.000
Within Groups	21035.420	95	221.425		
Total	121781.420	99			

Berdasarkan tabel 4.1.5. Hasil uji ANOVA pertumbuhan berat mutlak Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($\text{sig} < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut *DMRT* yang dapat dilihat pada tabel 4.1.6.

Tabel 4.1.6. Hasil Uji Lanjut DMRT Berat Mutlak Ikan Mas

Perlakuan	Rata-Rata (gr)	Notasi
A	157,5	a
B	166,5	ab
C	171	bc
E	180	c
D	246	d

Hasil uji lanjut dengan menggunakan *DMRT* diperoleh bahwa nilai pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%), berbeda nyata dengan perlakuan A (pemberian pakan pellet 100%), dan E (pemberian pakan lemna 100%), sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata.`

4.1.1. Laju Pertumbuhan Harian (ADG) Ikan Mas

Tabel 4.1.7. Hasil Laju Pertumbuhan Harian (ADG) Ikan Mas

No	Perlakuan	ADG (gr/hari)	Rata-rata (gr/hari)
1	Pemberian Pakan pellet 100% (A)	1,44-1,99	1,750
2	Pemberian Pakan Pellet 75% dan Lemna 25% (B)	1,57-2,07	1,850
3	Pemberian Pakan Pelet 25% dan Lemna 75% (C)	1,67-2,11	1,900
4	Pemberian Pakan Pellet 50% dan Lemna 50% (D)	2,44-3	2,734
5	Pemberian Pakan Lemna 100% (E)	1,72-2,17	1,999

Berdasarkan tabel 4.1.7. hasil laju pertumbuhan harian ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan bahwa pemberian pakan Ikan Mas tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%, dengan ADG 2,44-3 gr/hari. Sedangkan hasil ADG terendah pada perlakuan tanpa lemna (pellet 100%) dengan ADG 1,44-1,99 gr/hari. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kombinasi terhadap berat mutlak ikan Mas maka dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% yang dapat dilihat pada tabel 4.1.8.

Tabel 4.1.8. Hasil Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas

ANOVA					
Laju Pertumbuhan Harian					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.462	4	3.115	113.470	.000
Within Groups	2.608	95	.027		
Total	15.070	99			

Berdasarkan tabel 4.1.8. Hasil uji ANOVA Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($\text{sig} < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut *DMRT* yang dapat dilihat pada tabel 4.1.9.

Tabel 4.1.9. Hasil Uji Lanjut DMRT Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A	1,750	a
B	1,850	ab
C	1,900	bc
E	1,999	c
D	2,734	d

Hasil uji lanjut dengan menggunakan *DMRT* diperoleh bahwa nilai pertumbuhan Laju Pertumbuhan Harian tertinggi terdapat pada perlakuan D, berbeda nyata dengan perlakuan E, C, B, dan A, sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan E dan A.

4.1.2. Rasio Konversi Pakan Ikan Mas

Tabel 4.1.10. Hasil Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Mas

No	Perlakuan	FCR	Rata-rata
1	Pemberian Pakan pellet 100% (A)	9,78-13,5	11,2
2	Pemberian Pakan Pellet 75% dan Lemna 25% (B)	9,4-12,4	10,6
3	Pemberian Pakan Pelet 25% dan Lemna 75% (C)	9,21-12,2	10,3
4	Pemberian Pakan Pellet 50% dan Lemna 50% (D)	6,48-8,33	7,17
5	Pemberian Pakan Lemna 100% (E)	9-11	9,8

Berdasarkan tabel 4.1.10. hasil rasio konversi pakan ikan mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan bahwa pemberian pakan ikan mas dengan perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50% memberikan nilai konversi rasio pakan terendah dengan hasil FCR 7,17 yang menunjukkan makanan dapat dimanfaatkan dalam tubuh ikan lebih baik dan kualitas makanan lebih baik juga, karena dengan pemberian sejumlah pakan yang sama akan memberikan pertambahan berat tubuh yang lebih tinggi. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kombinasi terhadap berat mutlak ikan Mas maka dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% yang dapat dilihat pada tabel 4.1.11.

Tabel 4.1.11. Hasil Uji ANOVA Rasio Konversi Pakan Ikan Mas

ANOVA					
Rasio Konversi Pakan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	195.026	4	48.756	74.435	0.000
Within Groups	62.227	95	0.655		
Total	257.252	99			

Berdasarkan tabel 4.1.11. Hasil uji ANOVA Rasio Konversi Pakan Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($\text{sig} < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut *DMRT* yang dapat dilihat pada tabel 4.1.12.

Tabel 4.1.12. Hasil Uji Lanjut DMRT Rasio Konversi Pakan Ikan Mas

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
D	7,165	a
E	9,730	b
C	10,286	c
B	10,567	c
A	11,201	d

Hasil uji lanjut dengan menggunakan *DMRT* diperoleh bahwa nilai Rasio Konversi Pakan Ikan Mas tertinggi terdapat pada perlakuan A, berbeda nyata dengan perlakuan D,E,C, dan B sedangkan perlakuan C dan B tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan E dan D.

4.1.3. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Berdasarkan pengamatan kehidupan ikan mas selama penelitian, tingkat kelangsungan hidup ikan mas selama 3 bulan pengamatan adalah 100%., berdasarkan rumus :

$$\begin{aligned}
 SR &= \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \\
 &= \frac{100 \text{ ekor ikan Mas}}{100 \text{ ekor ikan Mas}} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

No : Jumlah ikan awal (ekor)

4.1.4. Kualitas Air

Berdasarkan pengamatan kualitas air selama 3 bulan penelitian dalam 5 kolam yang berisi Ikan Mas disajikan dalam bentuk tabel 4.1.13., 4.1.14., dan 4.1.15. yaitu :

Tabel 4.1.13. Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam Ikan Mas Bulan ke-1

No	Bulan ke-1	Pengamatan Pagi Hari	Pengamatan Sore Hari
1	Suhu didalam Air	27.7 °C	27.6 °C
2	Derajat Keasaman (pH) dalam Air	6.81	6.83
3	Oksigen terlarut dalam air	20.9 mg/l	22.4 mg/l

Tabel 4.1.14. Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam Ikan Mas Bulan ke-2

No	Bulan ke-2	Pengamatan Pagi Hari	Pengamatan Sore Hari
1	Suhu didalam Air	29.1 °C	30 °C
2	Derajat Keasaman (pH) dalam Air	7.51	7.87
3	Oksigen terlarut dalam air	21.7 mg/l	23.8 mg/l

Tabel 4.1.15. Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam Ikan Mas Bulan ke-3

No	Bulan ke-3	Pengamatan Pagi Hari	Pengamatan Sore Hari
1	Suhu didalam Air	24.1 °C	25.3°C
2	Derajat Keasaman (pH) dalam Air	6.84	7.40
3	Oksigen terlarut dalam air	20.9 mg/l	21.6 mg/l

Berdasarkan pengamatan selama penelitian dan hasil pengukuran, kisaran suhu selama penelitian adalah 24,1 – 30°C, kemudiaan kisaran pH (derajat keasaman) pada saat penelitian adalah 6,81 – 7,87. Kemudian, faktor lainnya adalah kadar oksigen terlarut (DO) selama penelitian ini berkisar antara 20,9–30,8 mg/l.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) dan Berat Mutlak (gr) Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran ikan baik dalam berat, panjang maupun volume selama periode waktu tertentu yang disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan sehingga menyebabkan penambahan berat atau panjang ikan. Proses pertambahan panjang dan berat suatu organisme dapat dilihat dari perubahan ukuran panjang dan berat dalam satuan waktu. Pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur, dan kualitas air. Hasil dari uji ANOVA menunjukkan pertambahan berat mutlak dan panjang mutlak ikan Mas (*Cyprinus carpio*) berpengaruh nyata.

Hasil uji lanjut dengan menggunakan *DMRT* diperoleh bahwa nilai pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu pada perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan (Hidayat, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sulawesti (2014), bahwa biomassa lemna segar dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sebagian pakan buatan pada budidaya ikan mas. Hal ini ditunjukkan oleh pertumbuhan ikan, nilai konversi pakan, tingkat kelulusan hidup, serta faktor kondisi yang lebih baik pada ikan mas yang diberi pakan campuran pellet dan lemna segar dibandingkan dengan yang hanya diberi pellet.

4.2.2. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Laju pertumbuhan harian adalah kecepatan pertumbuhan seiring pertambahan waktu. Laju pertumbuhan harian menjelaskan bahwa ikan mampu memanfaatkan nutrisi pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengkonversinya menjadi energi. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain umur, ukuran, kepadatan serta ruang gerak. masing-masing jenis ikan mempunyai nilai laju pertumbuhan harian tertentu yang tergantung pada kualitas air (Putri, 2014).

Hasil uji ANOVA Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Nilai pertumbuhan Laju Pertumbuhan Harian tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu pada perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%.

Menurut Alava (1983), mengatakan bahwa pakan yang komponennya terdiri dari dua atau lebih sumber protein dapat memicu pertumbuhan ikan selama penggabungan itu saling melengkapi kekurangan masing-masing sumber bahan pakan, sehingga akan memberikan hasil yang lebih baik daripada pakan yang hanya mengandung satu sumber protein

4.2.3. Rasio Konversi Pakan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Hasil uji ANOVA Rasio Konversi Pakan Ikan Mas yang dipelihara selama 3 bulan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut *DMRT*. Hasil uji lanjut dengan menggunakan *DMRT* diperoleh bahwa nilai Rasio Konversi Pakan Ikan Mas tertinggi terdapat pada perlakuan A dan Rasio Konversi Pakan Ikan Mas terendah terdapat pada perlakuan D yaitu pada perlakuan pemberian pakan pellet 50% dan lemna 50%. Artinya semakin rendah nilai Rasio Konversi Pakan menunjukkan bahwa semakin efisien pakan dan pakan yang dimakan digunakan dengan baik oleh ikan untuk pertumbuhan (Ardita, 2015).

Rasio konversi pakan menunjukan koefisien dalam pemberian pakan. Nilai yang makin rendah menunjukan bahwa makanan yang dapat dimanfaatkan dalam

tubuh lebih baik dan kualitas makanan lebih baik juga, karena dengan pemberian sejumlah pakan yang sama akan memberikan pertambahan berat tubuh yang lebih tinggi, perlakukan pemberian pakan campuran pellet 50% dan lemna 50% memberikan nilai rasio konversi pakan lebih rendah daripada pakan yang lain.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Haryanti dan Khalik. (1994), bahwa kombinasi pakan yang tepat akan mendukung pertumbuhan, pencegahan infeksi, dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup. Pada umumnya kombinasi dua atau lebih sumber protein akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibanding protein yang berasal dari satu sumber saja (pakan 100% pelet saja atau pakan 100% lemna saja).

4.2.4. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Berdasarkan pengamatan kehidupan ikan mas selama penelitian, tingkat kelangsungan hidup ikan mas selama 3 bulan pengamatan adalah 100%., Hal tersebut disebabkan oleh faktor suhu, suhu yang sesuai akan menyebabkan ikan terus hidup akan tetapi jika suhu yang rendah ataupun terlalu tinggi juga mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat (Ridwantara, 2019).

Kisaran suhu selama penelitian adalah 24,1 – 30°C. Kisaran suhu yang cocok untuk pemeliharaan Ikan Mas adalah 25 - 30°C, dengan demikian kisaran suhu selama penelitian ini berlangsung dapat dikatakan sesuai untuk pemeliharaan Ikan Mas. Hal ini disebabkan suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme dan proses metabolisme akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh dalam kegiatan budidaya. Suhu merupakan salah satu faktor fisika yang sangat penting di dalam air karena bersama-sama dengan zat/unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, densitas air, kejenuhan air, mempercepat reaksi kimia air dan memengaruhi jumlah oksigen terlarut di dalam air. Ikan merupakan hewan berdarah dingin (poikilothermal) sehingga metabolisme dalam tubuh tergantung pada suhu lingkungannya, termasuk ketebalan tubuhnya (Tunas 2005).

4.2.5. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting dalam budidaya ikan karena diperlukan sebagai media hidup ikan. Air sebagai media hidup ikan harus sesuai bagi kehidupan ikan, karena kualitas air dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Monalisa, 2010). Pada saat penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yaitu suhu, pH, oksigen terlarut (DO), Suhu merupakan salah satu faktor fisika dari kualitas air yang penting dalam budidaya ikan, karena mempengaruhi nafsu makan ikan sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakan Ikan Mas.

Kisaran suhu selama penelitian adalah 24,1 – 30°C. Kisaran suhu yang cocok untuk pemeliharaan Ikan Mas adalah 25 - 30°C, dengan demikian kisaran suhu selama penelitian ini berlangsung dapat dikatakan sesuai untuk pemeliharaan Ikan Mas.

Faktor lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah derajat keasaman (pH). Kisaran pH yang optimal untuk Ikan Mas yaitu 6,5 – 8,5. Kisaran pH pada penelitian adalah 6,81 – 7,87. Dengan demikian kisaran tersebut sesuai untuk pertumbuhan Ikan Mas (Wihardi, 2014). Kemudian, faktor lainnya adalah kadar oksigen terlarut (DO) selama penelitian ini berkisar antara 20,9– 30,8 mg/l. Berdasarkan SNI (2000), DO yang disarankan adalah >4 mg/l. (Boyd, 1990).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pakan 100% pelet tidak memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat konversi pakan , tingkat kelangsungan hidup serta kualitas air Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).
2. Pemberian pakan 100% lemna memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat konversi pakan , tingkat kelangsungan hidup serta kualitas air Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Dan kombinasi pakan pelet dan lemna dengan perbandingan 50% pelet dan 50% lemna memiliki pengaruh yang signifikan tertinggi terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat konversi pakan , tingkat kelangsungan hidup serta kualitas air Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).
3. Perbedaan pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat konversi pakan , tingkat kelangsungan hidup serta kualitas air Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi pakan campuran pellet dan lemna dibandingkan dengan yang hanya diberi pellet atau lemna saja memiliki pengaruh yang nyata.

5.2. SARAN

1. Untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan perlakuan dan jenis ikan yang berbeda untuk mengetahui perbedaan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat konversi pakan , tingkat kelangsungan hidup serta kualitas air.
2. Untuk pelaku usaha budidaya ikan Mas, perlakuan terbaik pada pemberian pakan ikan Mas adalah campuran pellet dan lemna.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, B., N. Abdulgani, dan G. Mahasri. 2014. *Efektifitas Perendaman Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio) dalam Lrutan Perasan Daun Api-api (Avicennia marina) Terhadap Penurunan Jumlah Trichodina sp.* Jurnal Sains dan Seni Pomits. 3(2): 2337-3520.
- Alava, V. R. dan Lim, C. 1983. The Quantitative Dietary Requirments of Penaeus Monodon Juveniles In Controlled Environment. *Aquaculture*. 30: 53-61.
- Alexro M,A Hutabarat. 2017. *Pengaruh Pemberian Pakan Ikan Terhadap Kualitas air Kolam Ikan Mas (Cyprinus carpio) Di Balai Benih Ikan Kabupaten Samosir*. Skripsi FMIPA UNIMED: Medan.
- Andriani, Y., Antonius, J., Uhud, A., dan Syamsuhaidi. 2016. *Modul Pelatihan : Lemna sp. Sebagai Pakan Ternak Organik*. Jakarta : Konsorsium Hivos.
- Bagus, S. 2019. *Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Maggot (Hermetia illucens) Terhadap Pertumbuhan Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii) (Bleeket,1851)*. Skripsi. Universitas Lampung
- Boyd, C.E., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Birmingham Publishing Co. Birmingham, Alabama
- Hanief, W. M. R. Subandiyono, dan Pinandoyo. 2014. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Tawes (Puntius javanicus)*. Journal of Aquaculture Management and Tachnology. 03(04):67-74.
- Haryanti, S. Ismi, & A. Khalik, 1994. Studi Penggunaan Pakan Mikro dan Alami dengan Perbandingan Berbeda dalam [emeliharaan Larva Udang Windu, Penaeus monodon. J. Penelitian Budidaya pantai. 10 (1) : 35 – 42.
- Hidayat D, Ade. D. S, Yulisma. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efesiensi pakan ikan gabus (Channa striata) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (Pomacea sp). *Jurnal akuakultur rawa indonesia*. 1 (2) : 161– 172.
- Monalisa, S., S. dan I. Minggawati. 2010. Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis sp.) di Kolam Beton dan Terpal. *Jurnal of Tropical Fisheries*, 5 (2) : 526-530.
- Nurdin, M., A, Widiyati., Kusdiarti dan I, Insan. (2011). *Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Produksi Pembesaran Ikan Mas Di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Hal 1-2

- Pillay, T., V., R. and Kutty, M.,N. (2005). *Aquaculture Principles and Practices*. Blackwell Publishing. Australia.
- Prahasta, A., dan Masturi, H. (2009). *Usaha Budidaya Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Jakarta : Pustaka Grafika.
- Putri, S., A., 2014. *Pemanfaatan Bakteri Heterotrof Terhadap Sr (Survival Rate) Dan Laju Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias Sp.) Dengan Sistem Tanpa Pergantian Air*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga
- Ridwantara, D., Ibnu D., B., Asep, A.,H.,S. 2019. Uji Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) Pada Rentang Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. X (1) :46-54.
- Sanjayasari, D., 2010. *Pengaruh Pribiotik pada Populasi Mikroflora Seluruh Pencernaan Ikan Mas (Cyprinus carpio) serta Kontribusinya Terhadap Efisiensi Retensi Protein dan Pertumbuahn (Tesis)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor..
- Silotonga, P., M. (2014). *Statistik Teori dan Aplikasi Dalam Penelitian*. Medan : UNIMED.
- Sulawesty, F., Tjandra C., dan Endang M. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla* Torr.) Segar Pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *LIMNOTEK*. 21 (2) : 177 – 1.
- Supriatna, Y. 2013. *Budi Daya Ikan Mas (Cyprinus carpio) di Kolam Hemat Air*. Agromedia, Pustaka. Jakarta.3-5.
- Widia, S. 2017. *Kualitas Pakan Ikan Dari Tepung Tulang Ikan Dengan Penambahan Tepung “Duckweed” (Lemna minor)*. Universitas Muhammadiyah Suryakarta.
- Widiastuti, I., M., 2019. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (Survival Rete) Ikan Mas (Cyprinus carpio) yang di Pelihara Dalam Wadah Terkontrol Dengan Padat Penebaran Yang Berbeda*. *Jurnal Media Litbang Sulteng*. 02(02): 126-130.

- Wihardi, Y., Indah A., Y., dan Rangga B.,K.,H. 2014. Feminisasi Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan Perendaman Ekstrak Daun-Tangkai Buah Terung Cepoka (*Solanum torvum*) Pada Lama Waktu Perendaman Berbeda. *Jurnal Ilmu- ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 9(1).
- Yuli, Andriani, Iskandar dan Irfan, Zidni. (2018). Penggunaan *Lemna sp.* Sebagai Pakan Dalam Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus gourami LAC.*) Di Kabupaten Pengandaraan. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*. Vol : 07. Hal 65-68.

Lampiran 1. Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT
Panjang Mutlak

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjang Mutlak	A	.150	20	.200*	.922	20	.109
	B	.113	20	.200*	.982	20	.955
	C	.114	20	.200*	.958	20	.512
	D	.177	20	.101	.932	20	.169
	E	.125	20	.200*	.938	20	.215

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Panjang Mutlak	Based on Mean	1.430	4	95	.230
	Based on Median	1.373	4	95	.249
	Based on Median and with adjusted df	1.373	4	84.501	.250
	Based on trimmed mean	1.420	4	95	.233

ANOVA

Panjang Mutlak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1747.481	4	436.870	525.091	.000
Within Groups	79.039	95	.832		
Total	1826.520	99			

Panjang Mutlak

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	20	21.000			
B	20		22.000		
C	20		22.500		
E	20			23.505	
D	20				32.505
Sig.		1.000	.086	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

Lampiran 2. Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT
Berat Mutlak

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat Mutlak	A	.101	20	.200 [*]	.963	20	.614
	B	.159	20	.197	.957	20	.491
	C	.120	20	.200 [*]	.953	20	.419
	D	.149	20	.200 [*]	.891	20	.028
	E	.173	20	.117	.935	20	.191

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Berat Mutlak	Based on Mean	3.457	4	95	.011
	Based on Median	2.695	4	95	.035
	Based on Median and with adjusted df	2.695	4	73.850	.037
	Based on trimmed mean	3.298	4	95	.014

ANOVA

Berat Mutlak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	100746.000	4	25186.500	113.747	.000
Within Groups	21035.420	95	221.425		
Total	121781.420	99			

Berat Mutlak

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	20	157.500			
B	20	166.500	166.500		
C	20		171.000	171.000	
E	20			180.000	
D	20				246.000
Sig.		.059	.341	.059	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

Lampiran 3. Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT
Laju Pertumbuhan Harian (ADG) (gram/hari)

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Laju Pertumbuhan Harian	A	.100	20	.200 [*]	.966	20	.663
	B	.166	20	.152	.960	20	.549
	C	.119	20	.200 [*]	.953	20	.423
	D	.149	20	.200 [*]	.890	20	.027
	E	.182	20	.081	.934	20	.186

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Laju Pertumbuhan Harian	Based on Mean	3.446	4	95	.011
	Based on Median	2.632	4	95	.039
	Based on Median and with adjusted df	2.632	4	73.203	.041
	Based on trimmed mean	3.256	4	95	.015

ANOVA

Laju Pertumbuhan Harian

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.462	4	3.115	113.470	.000
Within Groups	2.608	95	.027		
Total	15.070	99			

Laju Pertumbuhan Harian

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	20	1.750			
B	20	1.850	1.850		
C	20		1.900	1.900	
E	20			1.999	
D	20				2.734
Sig.		.061	.338	.062	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

Lampiran 4. Uji Normalitas, Uji Homogenitas Varians, Uji Anova, Uji DMRT
Rasio Konversi Pakan (FCR)

Tests of Normality							
	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rasio Konversi Pakan	A	.138	20	.200 [*]	.946	20	.314
	B	.164	20	.166	.940	20	.235
	C	.103	20	.200 [*]	.943	20	.272
	D	.151	20	.200 [*]	.872	20	.013
	E	.223	20	.010	.866	20	.010

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Rasio Konversi Pakan	Based on Mean	2.501	4	95	.048
	Based on Median	1.877	4	95	.121
	Based on Median and with adjusted df	1.877	4	81.837	.122
	Based on trimmed mean	2.306	4	95	.064

ANOVA

Rasio Konversi Pakan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	195.026	4	48.756	74.435	.000
Within Groups	62.227	95	.655		
Total	257.252	99			

Rasio Konversi Pakan

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
D	20	7.165			
E	20		9.730		
C	20			10.286	
B	20			10.576	
A	20				11.201
Sig.		1.000	1.000	.262	1.000

Lampiran 5. Data Hasil Pengukuran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Panjang Akhir (cm) Ikan Mas Bulan Pertama (Minggu Ke-4)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	6.2	6.8	8	11	7
2	6.5	6.5	7.5	11.5	6.6
3	6	7	8.5	11.2	6.5
4	6.3	7.5	9	10	7.5
5	7.5	8.5	9	10.8	7.2
6	8	8	7.2	10.2	8
7	8	6.6	8.5	17	7.8
8	7.4	8.8	8.2	16	9
9	7.2	8.6	7.7	12	8.2
10	7	8.8	9	18	7
11	6.5	7.7	8.8	17.5	9
12	6	7.2	8.7	16	8.5
13	7.7	7	8.6	15.2	6.5
14	7.8	6.5	8.5	14	7.4
15	6.1	6.5	9	18	7.5
16	6	6.3	7.1	14.5	8
17	7	7.2	7	13	9
18	6	6.5	9	12.6	8.4
19	7.2	8	7.2	13.6	7
20	8	7	7.4	17	8.5
Jumlah	138.4	147	163.9	279.1	154.6
Rata-rata	6.92	7.35	8.195	13.955	7.73

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Panjang Akhir (cm) Ikan Mas Bulan Kedua
(Minggu Ke-8)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	11.6	12.2	14	24.5	15
2	11.5	19.5	13.5	24	14.2
3	11	13	17	24.4	14
4	12	13.5	19.5	25	20.5
5	18.7	19.5	20	26	21
6	19	15	14	27.5	14.6
7	18.8	14.4	18	26	17
8	15.5	19	17.5	24	16.5
9	16	18.5	15.5	26	15.5
10	12	19	13.5	23.8	14
11	12.5	19.5	20	26	21
12	13	16	17	24	20.6
13	18	18	18.8	25.8	21
14	17.6	14	17.2	26	19.5
15	14	19.5	20	24.7	17.5
16	17	12.5	17	25.2	20
17	18	13	14	24	21
18	18.5	12.5	19	25.3	19.4
19	19	16	13	24.2	19
20	18.4	12	14.2	24	14
Jumlah	312.1	316.6	332.7	500.4	355.3
Rata-Rata	15.605	15.83	16.635	25.02	17.765

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Panjang Akhir (cm) Ikan Mas Bulan Ketiga (Minggu Ke-12)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	24	25	26	34.5	25.5
2	23.5	24	24	35	27.1
3	23.3	26.5	25.8	35.8	26
4	23.1	25.1	27	36	25.3
5	23	23.4	26.6	35.1	26.5
6	23.8	26.2	25.6	35.8	26.2
7	25	24.6	25.5	36	27
8	24.2	26	25	34.6	26.5
9	23.4	24.5	26	35.4	25.6
10	23.7	25.6	24.5	36	26
11	26	27	25.3	35.8	26.2
12	24.4	25	28	34	25.7
13	25	24.8	24.4	36.7	25.5
14	24.1	26	25.5	35.5	28
15	24	24.3	26.8	36	27.2
16	25	22.8	25	35.9	28
17	24	25	24	36	27.6
18	23.5	23.5	25	35.5	25
19	24	25.7	25.3	35	27.2
20	23	25	24.7	35.5	28
Jumlah	480	500	510	710.1	530.1
Rata-Rata	24	25	25.5	35.5	26.50

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Panjang Mutlak Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	21	22	23	31.5	22.5
2	20.5	21	21	32	24.1
3	20.3	23.5	22.8	32.8	23
4	20.1	22.1	24	33	22.3
5	20	20.4	23.6	32.1	23.5
6	20.8	23.2	22.6	32.8	23.2
7	22	21.6	22.5	33	24
8	21.2	23	22	31.6	23.5
9	20.4	21.5	23	32.4	22.6
10	20.7	22.6	21.5	33	23
11	23	24	22.3	32.8	23.2
12	21.4	22	25	31	22.7
13	22	21.8	21.4	33.7	22.5
14	21.1	23	22.5	32.5	25
15	21	21.3	23.8	33	24.2
16	22	19.8	22	32.9	25
17	21	22	21	33	24.6
18	20.5	20.5	22	32.5	22
19	21	22.7	22.3	32	24.2
20	20	22	21.7	32.5	25
Jumlah	420	440	450	650.1	470.1
Rata-Rata	21	22	22.5	32.5	23.5

Tabel 5. Data Hasil Pengukuran Berat Akhir (gr) Ikan Mas Bulan Pertama (Minggu Ke-4)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	55	72	82	112	94.5
2	54	65	83.5	115	85
3	50	55	72	110	77.6
4	65	73	81	95	72
5	60	71	83	115	85
6	61	73	77	118	68
7	62.5	65	68	120	65
8	64	74.5	69.5	119.5	94
9	52.5	68	88	95	83
10	55	70	85	120	62
11	50	74.5	81	115	87
12	65	58	65	100.8	95
13	64	55.5	55	112	91
14	53	67	82	98.5	76
15	55	71	84	99.8	90
16	58	64	77	95	60
17	60	58.5	81	120	66
18	55	65	82	97.5	68.5
19	58.5	68	75	112.4	90
20	64	75	80	97	92
Jumlah	1161.5	1343	1551	2167.5	1601.6
Rata-Rata	58.075	67.15	77.55	108.375	80.08

Tabel 6. Data Hasil Pengukuran Berat Akhir (gr) Ikan Mas Bulan Kedua (Minggu Ke-8)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	87.5	92	115	145	98
2	85	85	98	135.5	110
3	90	90	112	132	95
4	84	110	120	155.8	124.5
5	100	98	95	155	94
6	95	95	118	135	124
7	88	110	95	174	125
8	85.5	97.5	110	175	122.5
9	90	93	116	185	110
10	98	92	95	154	123
11	75	98	112.5	135	100.8
12	85	100	96.5	145	95
13	88.5	95	99.5	124.6	100
14	98	94	119	135	95.5
15	93	112	120	156.4	125
16	75	92.8	95	155	121
17	67	108.5	94	185	97.7
18	78	93	99.8	175	100.8
19	93	95.5	114.5	145	98.5
20	88.2	94	112.3	135	100.2
Jumlah	1743.7	1945.3	2137.1	3037.3	2160.5
Rata-Rata	87.185	97.265	106.855	151.865	108.025

Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Berat Akhir (gr) Ikan Mas Bulan Ketiga (Minggu Ke-12)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	175	215	192	297.5	210
2	185	211.5	225	285	205
3	172	195.5	185	305	225
4	202.5	202	207	245	220
5	185	200	198	302	210
6	194	191.5	205	245.5	207.5
7	182	185	195	295	210
8	211	181	225	271.3	228
9	176.5	212	212	285	230
10	192.5	176.5	225	305	200
11	200	210	195	291.3	215
12	195	217.6	178	300	225
13	209.5	187	225	255	210
14	193.5	195.5	212	246.5	230
15	182.5	211.7	216	300	205
16	165	208.5	210	281.3	190
17	210	210	198	276	209
18	205	201.5	200	265	218
19	200	221.2	211	301	225
20	214	197	206	267.6	227.5
Jumlah	3850	4030	4120	5620	4300
Rata-rata	192.5	201.5	206	281	215

Tabel 8. Data Hasil Pengukuran Berat Mutlak (gr) Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	140	180	157	262.5	175
2	150	176.5	190	250	170
3	137	160.5	150	270	190
4	167.5	167	172	210	185
5	150	165	163	267	175
6	159	156.5	170	210.5	172.5
7	147	150	160	260	175
8	176	146	190	236.3	193
9	141.5	177	177	250	195
10	157.5	141.5	190	270	165
11	165	175	160	256.3	180
12	160	182.6	143	265	190
13	174.5	152	190	220	175
14	158.5	160.5	177	211.5	195
15	147.5	176.7	181	265	170
16	130	173.5	175	246.3	155
17	175	175	163	241	174
18	170	166.5	165	230	183
19	165	186.2	176	266	190
20	179	162	171	232.6	192.5
Jumlah	3150	3330	3420	4920	3600
Rata-rata	157.5	166.5	171	246	180

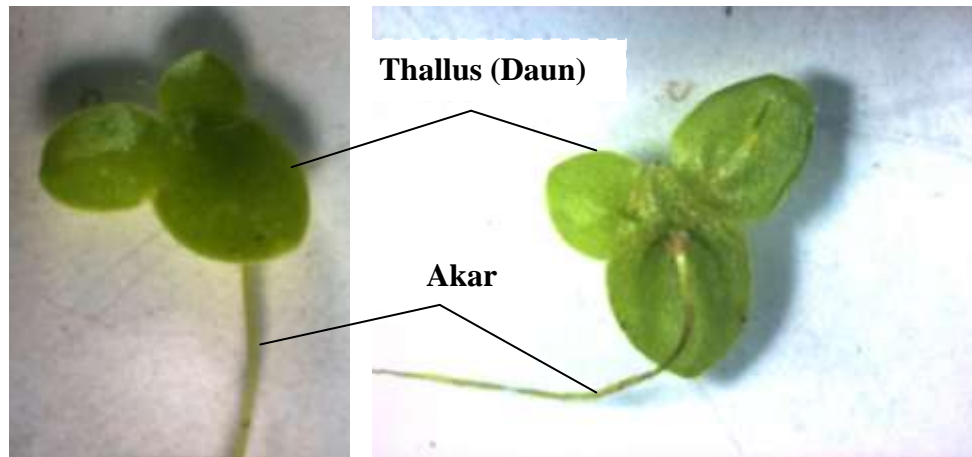
Tabel 9. Data Hasil Pengukuran Laju Pertumbuhan Harian (ADG) (gr/hari) Ikan
Mas (*Cyprinus carpio*)

Perlakuan	A	B	C	D	E
1	1.56	2	1.74	2.92	1.94
2	1.67	1.96	2.11	2.78	1.89
3	1.52	1.78	1.67	3	2.11
4	1.86	1.86	1.91	2.33	2.06
5	1.67	1.83	1.81	2.97	1.94
6	1.77	1.74	1.89	2.34	1.92
7	1.63	1.67	1.78	2.89	1.94
8	1.96	1.62	2.11	2.63	2.14
9	1.57	1.97	1.97	2.78	2.17
10	1.75	1.57	2.11	3	1.83
11	1.83	1.94	1.78	2.85	2
12	1.78	2.03	1.59	2.94	2.11
13	1.94	1.69	2.11	2.44	1.94
14	1.76	1.78	1.97	2.35	2.17
15	1.64	1.96	2.01	2.94	1.89
16	1.44	1.93	1.94	2.74	1.72
17	1.94	1.94	1.81	2.68	1.93
18	1.89	1.85	1.83	2.56	2.03
19	1.83	2.07	1.96	2.96	2.11
20	1.99	1.8	1.9	2.58	2.14
Jumlah	35	37	38	54.7	39.9
Rata-Rata	1.75	1.85	1.9	2.73	1.99

Tabel 10. Data Hasil Pengukuran Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Mas
(*Cyprinus carpio*)

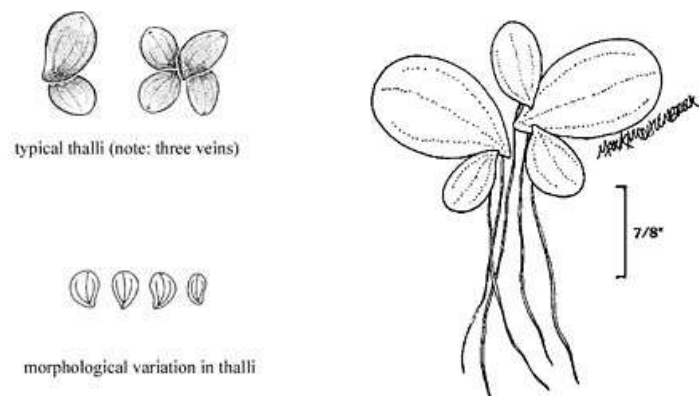
Perlakuan	A	B	C	D	E
1	12.5	9.72	11.1	6.67	10
2	11.7	9.92	9.21	7	10
3	12.8	10.9	11.7	6.48	9.2
4	10.4	10.5	10.2	8.33	9.5
5	11.7	10.6	10.7	6.55	10
6	11	11.2	10.3	8.31	10
7	11.9	11.7	10.9	6.73	10
8	9.94	12	9.21	7.41	9.1
9	12.4	9.89	9.89	7	9
10	11.1	12.4	9.21	6.48	11
11	10.6	10	10.9	6.83	9.7
12	10.9	9.58	12.2	6.6	9.2
13	10	11.5	9.21	7.95	10
14	11	10.9	9.89	8.27	9
15	11.9	9.9	9.67	6.6	10
16	13.5	10.1	10	7.11	11
17	10	10	10.7	7.26	10
18	10.3	10.5	10.6	7.61	9.6
19	10.6	9.4	9.94	6.58	9.2
20	9.78	10.8	10.2	7.52	9.1
Jumlah	224	211	206	143	195
Rata-rata	11.2	10.6	10.3	7.17	9.8

Lampiran 6. Dokumentasi Pribadi *Lemna perpusilla* (perbesaran 12x)



Bagian Atas

Bagian Bawah




(Foto dari literatur)

(Sumber : <https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/lemna/perpusilla/>)



(Dokumentasi pada saat identifikasi *Lemna perpusilla*)

Lampiran 7. Surat Izin Masuk Laboratorium Biologi Unimed



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM BIOLOGI
PROGRAM STUDI : PENDIDIKAN BIOLOGI (S1) & BIOLOGI (S1)
Jl. Willem Iskandar Psr. V Kotak Pos No. 1589 Medan 20221 Telp. (061) 6625970
Laman <http://www.fmipa.unimed.ac.id/>

SURAT KETERANGAN
 NO: 0178/UN33.4.8.3/LB/SE/2020

Kepala Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, menerangkan bahwa :

Nama : Selfiana
 Nim : 74153015
 Prodi : Biologi UINSU
 Judul penelitian : Perbandingan Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pellet dan Lemna (*Lemna perpusilla*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kecamatan Bahorok.

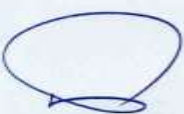
Benar telah melakukan penelitian sesuai dengan judul penelitian tersebut pada tanggal 15 Desember 2020 s.d 16 Desember 2020.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 16 Desember 2020


Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,




Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc.
 NIP. 19610626198710 1 001

Kepala Laboratorium Biologi,



Dra. Meida Nugrahalia, M.Sc.
 NIP. 196205271997032001


Lampiran 8. Surat Izin Masuk di Balai Benih Ikan

 <p>PEMERINTAH KABUPATEN LANGKAT DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN Jl. Kartini No. 11 Telp. (061) 8911044 Stabat Website : http://diskanla.langkatkab.go.id Email : diskanla.lkt@gmail.com</p>	
Stabat, 05 Desember 2019	
Nomor : 619 /DKP-LKT/2019	Kepada Yth :
Sifat : -	Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Lampiran : -	Kelompokan Universitas Islam Negeri
Perihal : Izin Penelitian Skripsi	Sumatera Utara
	di -
	Terima

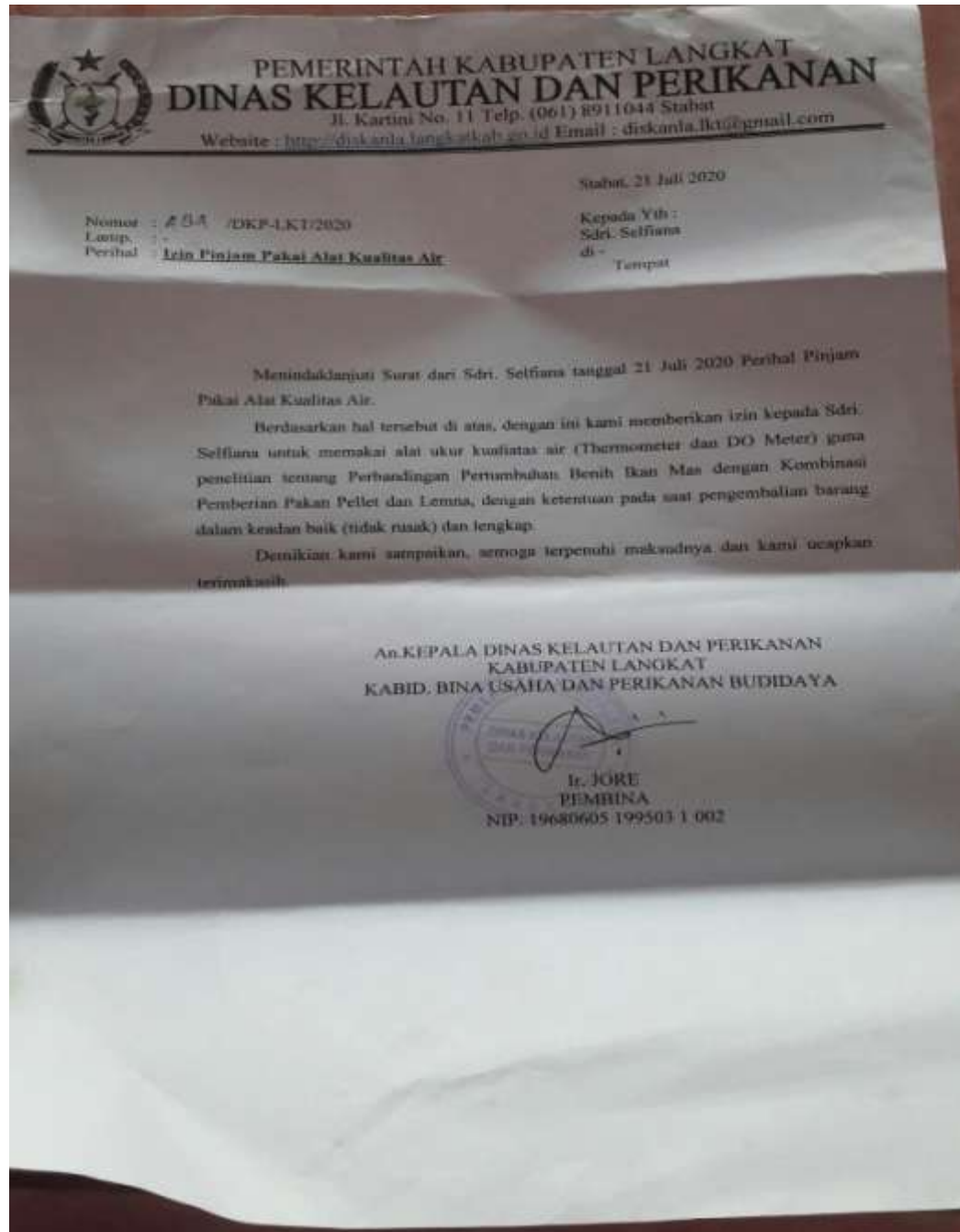
Berdasarkan Surat Kementerian Agama Republik Indonesia Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Nomor : B.1304/ST.I/ST.V.2/HM.00/11/2019, tanggal : 5 Nopember 2019 perihal Permohonan Penelitian Skripsi.

Berkenaan dengan hal tersebut diatas Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Langkat bersedia menerima Mahasiswa yang akan Melakukan Penelitian Skripsi an. Selfiana.

Demikian disampaikan, untuk urusan selanjutnya diucapkan terima kasih.

KEPALA DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN
KABUPATEN LANGKAT

SUBIYANTO,SE
PEMBINA TK I
NIP. 19620311 198203 1 003

Lampiran 9. Surat Izin Pemakaian Alat



Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Lokasi Balai Benih Ikan



Gambar Alat-alat Penelitian Gambar pengambilan Lemna Perpusilla



Gambar Bak Kolam



Gambar Penjemuran Lemna Perpusilla



Gambar Pelepasan Ikan Mas



Penelitian Menimbang Ikan Mas Ke Bak Kolam



Penelitian Mengecek Suhu Dalam Air



Penelitian Mengecek Oksigen Dalam Air